

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 07159095 A

(43) Date of publication of application: 20.06.95

(51) Int. CI

F41G 3/26

G09B 9/00

(21) Application number: 05339487

(71) Applicant: NEC CORP

(22) Date of filing: 03.12.93

(72) Inventor: KOIKE YOSHIFUMI

(54) SHOOTING SIMULATOR

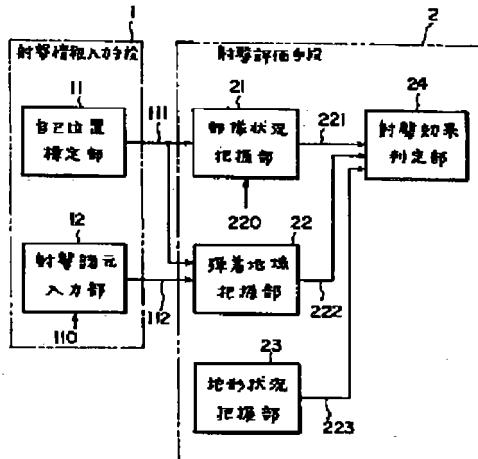
information 111.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

PURPOSE: To execute a shooting training equivalent to a live-shell shooting without performing a live-shell shooting when shooting training of curved-trajectory shooting weapons such as guns, in which targets are invisible directly, is executed.

CONSTITUTION: A shooting simulator includes a shooting information input device 1 and a shooting evaluating device 2. The shooting information input device 1 outputs corps location information 111 to evaluate the present locations of corps having shooting weapons and various shooting condition information 112 of shooting weapons. Impact areas of shells fired are estimated from the corps location information 111 and shooting condition information 112. Corps states 220 regarding the degrees of protection of corps, etc., are input and the shooting evaluating device 2 judges the effects of shooting of curved-trajectory shooting weapons based on preset criteria from previously-stored topographic information 223 such as geographical features, plant colony features, geological features, etc., impact state information 222 including information on the impact areas, corps state 220 and corps location



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-159095

(43)公開日 平成7年(1995)6月20日

(51)Int.Cl.⁶

F 41 G 3/26
G 09 B 9/00

識別記号 庁内整理番号

B
Z

F I

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数2 FD (全4頁)

(21)出願番号 特願平5-339487

(22)出願日 平成5年(1993)12月3日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 小池 嘉文

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

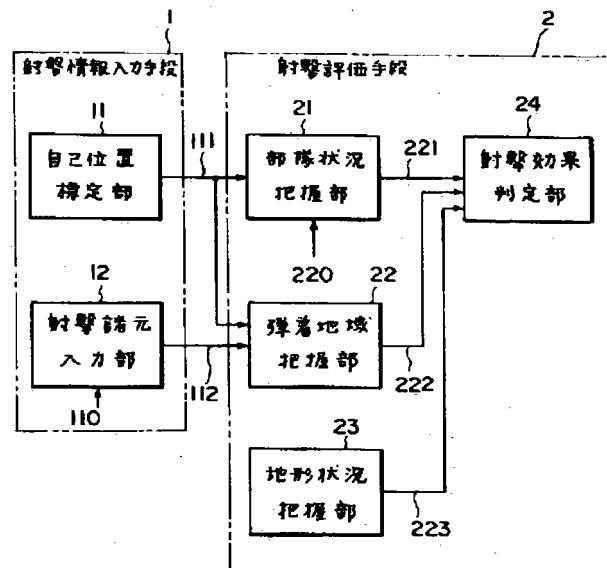
(74)代理人 弁理士 渡辺 喜平

(54)【発明の名称】射撃模擬装置

(57)【要約】

【目的】射撃対象を直視できない大砲などの曲射兵器の射撃訓練を行なうにあたって、実弾射撃を実施することなく等価な訓練を実施できるようにする。

【構成】射撃兵器を有する部隊等の現在位置を評定する部隊位置情報111を出力し、射撃兵器の種々の射撃諸元情報112を出力する射撃情報入力手段1と、部隊位置情報と射撃諸元情報とから射撃兵器の発射した弾の弾着地域を算定するとともに、部隊の防護の程度等の部隊状況220を入力し、予め記憶されている地形、植生、地質等の地形情報223と弾着地域の情報を含む弾着状況情報222と部隊状況220と部隊位置情報111とから予め設定した基準に基づいて曲射兵器の射撃の効果を判定する射撃評価手段2とを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 射撃兵器を有する部隊等の現在位置を評定し部隊位置情報を出力するとともに、射撃兵器の種々の射撃諸元を入力し射撃諸元情報を出力する射撃情報入力手段と、上記部隊位置情報と上記射撃諸元情報をから射撃兵器の発射した弾の弾着地域を算定するとともに、部隊の防護の程度等の部隊状況を入力し、予め記憶されている地形、植生、地質等の地形情報をと上記弾着地域の情報を含む弾着状況情報をと上記部隊状況と上記部隊位置情報をから予め設定した基準に基づいて曲射兵器の射撃の効果を判定する射撃評価手段とを備えることを特徴とする射撃模擬装置。

【請求項2】 射撃兵器を有する部隊等の現在位置を評定し部隊位置情報を出力する自己位置評定部と、射撃兵器の種々の射撃諸元を入力し射撃諸元情報を出力する射撃諸元入力部とから構成される射撃情報入力手段と、上記部隊位置情報と上記射撃諸元情報をから射撃兵器の発射した弾の弾着地域を算定する弾着地域把握部と、上記部隊位置情報と部隊の防護の程度等の部隊状況を入力し部隊情報を出力する部隊状況把握部と、予め記憶されている地形、植生、地質等の地形情報を出力する地形状況把握部と、上記弾着地域の情報を含む弾着状況情報をと上記部隊情報と上記地形情報をから予め設定した基準に基づいて曲射兵器の射撃の効果を判定する射撃効果判定とから構成される射撃評価手段とを備えることを特徴とする射撃模擬装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、射撃兵器の訓練に使用する射撃模擬装置に関し、特に、射撃対象を直視できない曲射火器の射撃を模擬するために使用する射撃模擬装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、射撃兵器の訓練に使用する射撃模擬装置としては、射撃対象を直視する機関銃などの直射兵器のためのものとして、レーザ光線の放射器と受光器を組み合わせたものが知られている。これは、直射兵器を射撃する側が実弾の代わりにレーザ光線を放射し、射撃される側の受光器がこのレーザ光線を受光したときに、弾が当たったとして、射撃結果を判定できるようにしたものである。このような射撃模擬装置を用いることで、実弾射撃を行なうことなく射撃訓練が可能であり、より実戦に近い敵味方に別れた対向射撃訓練を行なうことができる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、レーザ光線を用いた従来の射撃模擬装置は、射撃対象を直視できる場合、すなわち機関銃などの直射兵器の射撃訓練にしか用いることができず、射撃対象を直視できない大砲などの

曲射兵器の射撃訓練には使用できなかった。従来は、曲射兵器のための射撃模擬装置ではなく、曲射兵器の射撃訓練は、実弾射撃でしか実施できなかった。

【0004】 なお、実開昭56-19858号に示されるような装置も提案されているが、この装置は、射撃兵器を有する部隊等の現在位置を評定する部隊位置情報、射撃兵器の種々の射撃諸元情報、部隊の防護の程度等の部隊状況、地形、植生、地質等の地形情報をと部隊位置情報を考慮していないため、実際の射撃に代りうる射撃模擬装置として使用することはできなかった。

【0005】 本発明は、このような従来の技術が有する課題を解決するために提案されたものであり、射撃対象を直視できない大砲などの曲射兵器の射撃訓練に行なうにあたって、実弾射撃を実施することなく等価な訓練を実施できるようにした射撃模擬装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 この目的を達成するため本発明による射撃模擬装置は、射撃兵器を有する部隊等の現在位置を評定し部隊位置情報を出力するとともに、射撃兵器の種々の射撃諸元を入力し射撃諸元情報を出力する射撃情報入力手段と、上記部隊位置情報と上記射撃諸元情報をから射撃兵器の発射した弾の弾着地域を算定するとともに、部隊の防護の程度等の部隊状況を入力し、予め記憶されている地形、植生、地質等の地形情報をと上記弾着地域の情報を含む弾着状況情報をと上記部隊状況と上記部隊位置情報をから予め設定した基準に基づいて曲射兵器の射撃の効果を判定する射撃効果判定とから構成される射撃評価手段とを備えることを特徴とする射撃模擬装置としてある。

【0007】 また、本発明による射撃模擬装置は、射撃兵器を有する部隊等の現在位置を評定し部隊位置情報を出力する自己位置評定部と、射撃兵器の種々の射撃諸元を入力し射撃諸元情報を出力する射撃諸元入力部とから構成される射撃情報入力手段と、上記部隊位置情報と上記射撃諸元情報をから射撃兵器の発射した弾の弾着地域を算定する弾着地域把握部と、上記部隊位置情報と部隊の防護の程度等の部隊状況を入力し部隊情報を出力する部隊状況把握部と、予め記憶されている地形、植生、地質等の地形情報を出力する地形状況把握部と、上記弾着地域の情報を含む弾着状況情報をと上記部隊情報と上記地形情報をから予め設定した基準に基づいて曲射兵器の射撃の効果を判定する射撃効果判定とから構成される射撃評価手段とを備える構成としてある。

【0008】 まず、曲射兵器の射撃を模擬するにあたって、基本的な考え方を説明する。曲射兵器を射撃した場合、射距離への諸影響と方向への影響（弾道算定要因）が加わって図2に示すような弾道Aとなる。原点S0から落点S1までが射距離である。原点S0から発射された弾丸は、昇弧A1を通って最高点に達し、降弧A2を通って落点S1に到達する。a1は弾道の垂直投影である。

【0009】 一方、曲射兵器の射撃を模擬するにあたって、基本的な考え方を説明する。曲射兵器を射撃した場合、射距離への諸影響と方向への影響（弾道算定要因）が加わって図2に示すような弾道Aとなる。原点S0から落点S1までが射距離である。原点S0から発射された弾丸は、昇弧A1を通って最高点に達し、降弧A2を通って落点S1に到達する。a1は弾道の垂直投影である。

【0010】 一方、曲射兵器の射撃を模擬するにあたって、基本的な考え方を説明する。曲射兵器を射撃した場合、射距離への諸影響と方向への影響（弾道算定要因）が加わって図2に示すような弾道Aとなる。原点S0から落点S1までが射距離である。原点S0から発射された弾丸は、昇弧A1を通って最高点に達し、降弧A2を通って落点S1に到達する。a1は弾道の垂直投影である。

り、a 2 は弾道の水平投影である。

【0009】射距離への諸影響としては、初速、弾量、空気抗力、弾道係数、弾道気温、弾道縦風がある。初速は、火砲、弾丸、発射装薬の組み合わせで推定でき、初速の増加は射距離を増加させる。弾量の影響としては、同一射角、同一初速で発射すれば、重い弾丸は同じ形状の軽い弾丸よりも射距離を増加させる。空気抗力は、弾丸の抗力中心に対して運動方向と反対方向に作用する力であり、空気抗力の増加は射距離を減少させる。空気抗力は、空気密度、弾丸速度、弾丸直径、空気抗力係数が増加すれば増加する。弾道係数は、弾丸が空気抵抗に打ち勝つ能力を表わす数値である。弾道気温の上昇は、空気密度を減少し、空気抗力を減少させ、射距離を増加させる。弾道縦風については、向かい風の場合、射距離を減少させる。

【0010】弾道の方向への影響としては、偏流、弾道横風、地球自転がある。偏流については、弾丸はその回転、空気抗力および重力の作用により、飛行間、射面から回転方向（右）へ変異する。弾道横風の影響としては、弾丸は右からの横風により、左に偏位する。地球自転の影響としては、弾丸は地球の自転により、目標から偏位する。

【0011】本発明においては、上述した弾道算定要因のうち、曲射火器側で設定または入手可能な火器（火砲）の種類、弾種、発射装薬、発射角、弾数（弾量）、風向、風力などの射撃諸元を射撃諸元入力部から手動で入力し、それらの諸元に基づき弾着地域把握部において弾着地域（弾丸の落下点）を算定する。また、同一火砲、同一状態下で連続して多数弾を発射した場合、これらの射弾は種々の原因により同一点に弾着せずにある区域内に分散して弾着する。この分散は正規分布に従うため、弾着地域把握部ではこの分散も考慮して弾着地域を算定する。

【0012】射撃効果判定部では、部隊の位置、分散、防護（築城）の程度、弾着地域および地形状況に基づき、あらかじめ求めてある基準に基づいて人員、装備の損害を算定する。あらかじめ求めてある基準としては、例えば、ある範囲（100m四方）に弾丸が複数発着した場合の人員、各種装備の破壊確率を示したデータがある。弾着地域把握部からの分散を含めた弾着地域の情報と部隊状況把握部からの部隊位置、分散の程度とにに基づきこのデータにより人員、装備の破壊確率を算定できる。なお、あらかじめ求めてある基準（データ）としては、弾量に応じて破壊確率が大きくなり、また同一弾量でも、対象が人員と各種装備の場合とでは破壊確率が異なるなどの特性も入力されている。

【0013】つぎに、地形状況把握部からの地形情報と部隊状況把握部からの防護（築城）の程度の情報とにに基づき、あらかじめ求めてある地形の影響データ（地形が平地か山地か、またその地形に配備されている人員が立

姿か伏姿か等）、および築城の影響（築城がざん壕、たこつぼあるいは地下壕か等）により、地形の影響および築城の影響を算定する。まず、地形の影響として、各地形区分に応ずる破壊確率は、落達弾量（数）対破壊確率（弾種：250kgGP）から求めた値に地域係数を乗じて求める。築城の影響として、築城の程度に応ずる目標の破壊確率は、落達弾量（数）対破壊確率（弾種：250kgGP）から求めた値に築城係数を乗じて求める。このように、地形、築城をも考慮した総合的な破壊確率を算定する。この破壊確率にしたがって、乱数的に破壊、非破壊を判定する。

【0014】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づき詳細に説明する。図1の構成図に、本発明による射撃模擬装置の一実施例を示す。この図で、この射撃模擬装置は、射撃情報入力手段1と射撃評価手段2とから構成される。射撃情報入力手段1は、曲射兵器を持つ敵味方の射撃訓練部隊が保有し、射撃評価手段2は、射撃訓練を統制する訓練センタなどが保有する。

【0015】射撃情報入力手段1は、自己位置標定部11と射撃諸元入力部12とから構成される。自己位置標定部11は、GPS（グローバル・ポジショニング・システム）またはジャイロなどによる自己位置標定手段によって、曲射兵器を持つ射撃部隊などの現在位置を評定し、部隊位置情報111として出力する。射撃諸元入力部12は、曲射兵器の射撃開始時刻、射撃終了時刻、弾種、弾数、射撃方向などの射撃に関する諸元110を入力し、射撃諸元情報112として出力する。

【0016】一方、射撃評価手段2は、部隊状況把握部21、弾着地域把握部22、地形状況把握部23および射撃効果判定部24から構成される。

【0017】部隊状況把握部21は、自己位置標定部11からの部隊位置情報111を入力するとともに、部隊の分散、防護の程度などの部隊状況220を入力し、部隊位置および部隊状況を含む部隊情報221を出力する。

【0018】弾着地域把握部22は、射撃諸元入力部12からの射撃諸元情報112と自己位置標定部11からの部隊位置情報111とを入力して、曲射兵器を射撃した場合の発射弾の落下地域（弾着地域）を予測算定し、弾着地域情報および弾数などを含む弾着状況情報222を出力する。

【0019】地形状況把握部23は、標高などの地形データ、植生、人工物、地質などの地形情報を予め記憶しており、地形情報223を出力する。

【0020】射撃効果判定部24は、部隊状況把握部21からの部隊情報221と、弾着地域把握部22からの弾着状況情報222と、地形状況把握部23からの地形情報223とを入力し、どの地域にどのような弾着が生じた場合に、どのような破壊効果があるか（敵味方のど

の部隊がどの程度の被害を受けるのか) という射撃効果を、あらかじめ求めてある上記基準(上記破壊確率データ、地形および築城の影響データ)に基づいて判定する。

【0021】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、大砲などの曲射兵器の射撃による射撃効果(射撃対象の被害状況を含む)を仮想的に算定することにより、曲射兵器の射撃を模擬できるので、実弾射撃を行なうことなく曲射兵器の射撃訓練を実施できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

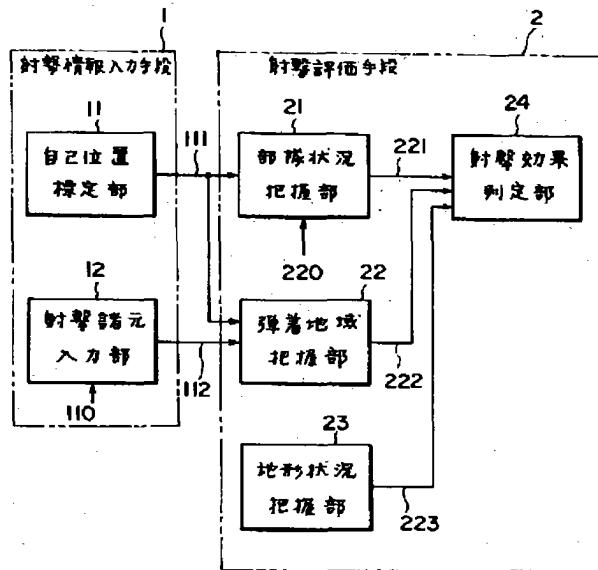
【図1】本発明による射撃模擬装置の一実施例を示す構成図である。

【図2】弾道を説明するための図である。

【符号の説明】

- 1 射撃情報入力手段
 - 1 1 自己位置評定部
 - 1 2 射撃諸元入力部
 - 1 1 0 射撃に関する諸元
 - 1 1 1 部隊位置情報
 - 1 1 2 射撃諸元情報
- 2 射撃評価手段
 - 2 1 部隊状況把握部
 - 2 2 弾着地域把握部
 - 2 3 地形状況把握部
 - 2 4 射撃効果把握部
- 10 部隊状況
 - 2 2 0 部隊状況
 - 2 2 1 部隊情報
 - 2 2 2 弾着状況情報
 - 2 2 3 地形情報

【図1】



【図2】

